

# Автоматическая система для испытаний вторичных источников питания

Ангелина ШАДЕЙКО

**В статье описывается система ATS 8000 производства компании Chroma ATE (Тайвань). Эта автоматизированная система обеспечивает испытания едва ли не всех типов источников питания или соответствующих устройств. Автор анализирует сложную программную платформу PowerPro III, которая предоставляет абсолютно полный набор необходимых испытательных программ.**

**А**втоматическая система для испытаний вторичных источников питания модели 8000 производства Chroma ATE представляет собой оптимальное решение в области испытаний силовой электроники (рис. 1). Система включает в себя широкий ряд оборудования: источники электропитания переменного/постоянного тока, электронные нагрузки, цифровые мультиметры, осциллограф, анализатор помех и устройство для испытаний на перенапряжение и короткое замыкание.

Испытательная система ATS 8000 основана на уникальной технологии оптимизации испытательных команд для предотвращения посылки повторных управляющих команд в аппаратную часть системы. Это заметно повышает скорость проведения испытаний, поэтому систему Chroma ATS 8000 можно применять в высокоскоростном производстве, а также для проверки правильности проектных решений.

Испытательная система ATS 8000 включает в себя сложную программную платформу PowerPro III, содержащую предварительно записанные испытательные программы, охватывающие почти все промышленные стандарты испытаний вторичных источников питания. Это дает пользователю возможность неограниченного расширения библиотеки испытаний. Программа PowerPro III содержит мощные средства протоколирования, статистические и диспетчерские функции, которые делают систему способной к формированию различной испытательной документации, например статистической и испытательной отчетности, которая играет важную роль на современном производстве при оценке результатов опытно-конструкторской деятельности, контроля качества и испытаний продукции.

Полный набор программ испытаний включает семь категорий требований к испытаниям вторичных источников питания:

1. Выходные характеристики (при выполнении проверки общих характеристик испытательной системы):
  - выходное напряжение DC;
  - выходной ток DC;
  - размах напряжений пульсаций;
  - RMS напряжений пульсаций;
  - пульсации тока;
  - КПД;
  - настройка в ходе испытания;
  - сигнал «Питание в норме»;
  - сигнал «Питание не в норме»;
  - сигнал P/S ON (блок питания включен);
  - расширенные измерения;
  - захват формы колебания;
  - напряжение выброса.
2. Входные характеристики (верификация входных параметров источника питания):
  - пусковой ток;
  - пиковое значение тока потребления;
  - потребляемая мощность;
  - гармоники тока по сравнению с нормами;
  - входной коэффициент мощности;
  - линейное изменение напряжения (провал);
  - линейное изменение частоты;
  - периодические прерывания напряжения AC;
  - моделирование помех в сети электропитания.
3. Испытания на стабильность (проверка нестабильности испытательной системы под действием различных изменений в нагрузке и питающей сети):
  - нестабильность по току;
  - нестабильность по напряжению;
  - комбинированная нестабильность;
  - общая нестабильность.
4. Временные и переходные характеристики (при измерении параметров переходного состояния во время включения, отключения или при возникновении каких-либо событий):
  - цикл включения;



Рис. 1. Внешний вид системы ATS 8000

- цикл отключения;
  - время отклика на переходный режим;
  - переходный выброс;
  - время включения;
  - время нарастания;
  - время спада;
  - время выдержки;
  - продолжительные измерения во времени.
5. Проверка защиты (при запуске схемы защиты источников питания):
- короткое замыкание;
  - защита от повышения напряжения (OV);
  - защита от понижения напряжения (UV);
  - защита от превышения уровня тока (OL);
  - защита от перегрузки по мощности (OP).
6. Специальная проверка (система представляет особый инструментарий для проверки очень сложных источников питания, когда требуются уникальные программы испытаний):
- скорость вентилятора;
  - проверка с автоматическим выравниванием значений;
  - корреляционная проверка;
  - верификационная проверка результатов измерения ИТС;
  - проверка с высокой скоростью изменения тока нагрузки.
7. Специальные функции (система представляет особый инструментарий для проверки очень сложных источников питания, когда требуются уникальные программы испытаний):
- чтение/запись по шине I<sup>2</sup>C;
  - чтение/запись по шине GPIB;
  - чтение/запись по шине RS-232;
  - чтение/запись по шине RS-485;
  - управление TTL-сигналом;
  - управление реле;
  - считывание штриховых кодов;
  - мультиметр.

Программная платформа PowerPro III работает в среде Windows 98/2000/XP. PowerPro III предоставляет пользователям открытую программную архитектуру, рассчитанную на обширный спектр применения и широкий диапазон устройств (рис. 2). Кроме того, пользователи могут создавать новые испытательные программы испытаний посредством специальной функции их редактирования.

**Драйвер NI VISA**

В состав платформы PowerPro III входит драйвер VISA от National Instrument. Он служит для поддержки различных приборов с протоколами интерфейсов VXI/PXI/GPIB/RS-232/RS-485 при интеграции таких устройств в систему. Используя стандартные драйверы приборов, PowerPro III может объединять практически любые современные испытательные устройства.

Таким образом, пользователь получает полный доступ непосредственно ко всему оборудованию автоматической системы для испытаний источников питания. В то же время библиотека испытательных команд

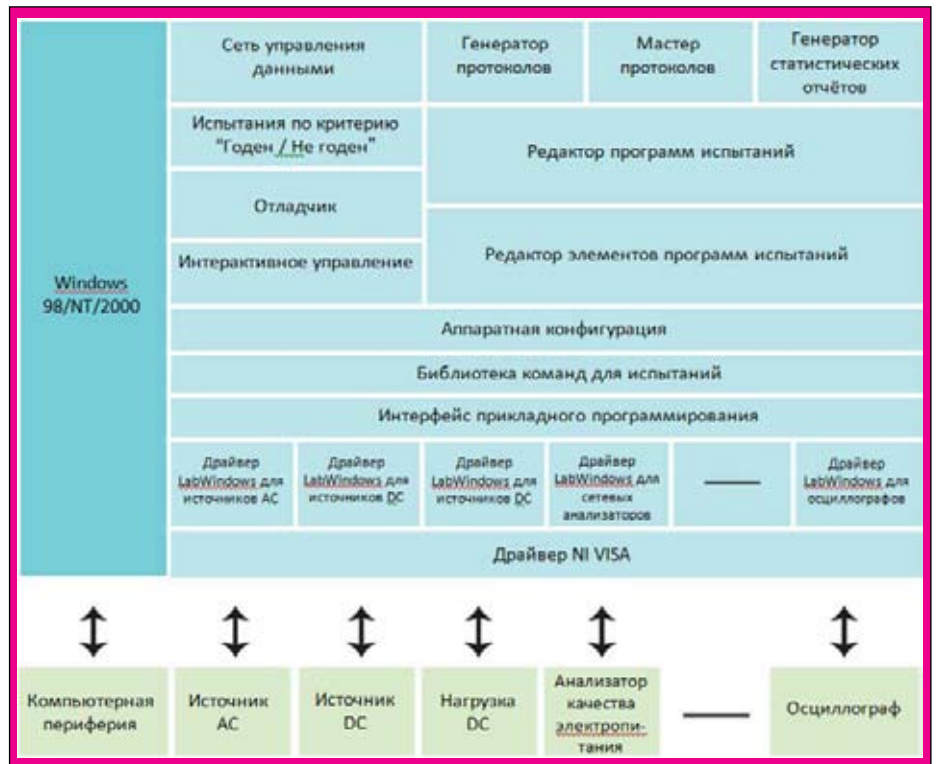


Рис. 2. Взаимодействие программной платформы с аппаратными средствами системы

не допускает отправку повторяющихся условий испытания в аппаратные устройства. Скорость испытаний при этом условии существенно повышается.

**Отладочный режим DEBUG RUN**

В отладочном режиме исполнения пользователь получает универсальный и быстрый инструментарий для проверки испытательных элементов и испытательных программ, созданных до выдачи их оператором. Здесь находятся все необходимые отладочные средства. Можно выполнить пошаговое выполнение, установку точек прерывания, выполнение до точки прерывания и одновременный вывод значений переменных на дисплей. Их можно использовать для управления ходом исполнения и, между тем, следить за результатами испытания и проверять их. Таким образом, отсутствует опасность установки непроверенного элемента испытания или программы испытаний на поточную линию.

**Режим исполнения GO/NO GO**

Этот режим предоставляет дружественную и удобную среду исполнения для поточных линий. Все программы испытаний должны быть разрешены в диспетчере программ. Это снижает опасность исполнения неправильной или непроверенной программы испытаний. Результаты испытания будут сохраняться на жестком диске системного контроллера, и их можно будет использовать для формирования статистического отчета и протокола испытания. К этому добавляется проверка интенсивности неуспешных испытаний, под-

держка устройства считывания штрих-кодов и TTL-сигнал индикации «Годен/Не годен».

**Интерактивное управление**

На дисплей выводится полная информация. Пользователи могут выйти на любой прибор в системе, чтобы контролировать его и получить с него показания. Можно выбрать тип считываемых данных, которые выводятся на дисплей, и пользователь может даже определить для них технические условия. Более того, он может выбрать их для создания графика временной зависимости, чтобы отслеживать тенденции. Измеренные осциллографом формы волны также могут быть показаны совместно на одном дисплее. Пользователи могут выбрать измеряемые параметры в том виде, как их выдает цифровой осциллограф. Другими словами, этот режим исполнения представляет собой реализацию виртуальных средств измерения.

**Генератор и мастер протоколов**

Документирование и предоставление удобочитаемого протокола было слабым местом традиционных автоматических испытательных систем. Обычно пользователи должны прилагать большие усилия для видоизменения данных, сохраняемых автоматической испытательной системой, чтобы сделать их более понятными для своих заказчиков. В ходе этого процесса велика вероятность получения некорректного результата из-за опечаток.

Теперь же Chroma PowerPro III предоставляет комплексное решение для любых требований к документации. С его помощью мож-

но получить все — от табличных данных испытания и осциллограмм до корреляционного графика, что дает пользователю возможность вводить разные типы представления в один протокол. Кроме того, пользователи могут редактировать и сохранять формат протокола для последующего использования, сберегая тем самым время на создание протокола испытания. В то же время, чтобы сделать протокол испытаний более компактным, мастер протоколов выдает результат уже в виде стандартного файла формата MS Word.

Программа Chroma PowerPro III предоставляет функцию готового к использованию статистического отчета. Все условия испытания, определенные в программе, и его результаты можно сохранять и анализировать с помощью функции статистического отчета. В этом отчете выдается потенциал процесса, оптимальный вариант по Парето, карты  $\bar{X}$ bar-R,  $\bar{X}$ bar-S, nP, P, U и C. Пользователи могут задать программу, дату и периодичность испытания и даже включить дату испытания с удаленного компьютера через сетевое подключение, а за-

тем выбрать любую из контрольных карт для формирования статистического отчета. Отчет можно распечатать или сохранить в файл. Можно также сохранить необработанные данные непосредственно в виде текстового файла, который далее импортировать в Excel или любой подобный пакет программ для обработки текстов с целью дальнейшего анализа.

### **Система управления производством**

Следует признать, что осуществление полного контроля процессов, происходящих на поточной линии, — очень сложная задача. Автоматизированная система для испытаний вторичных источников питания ATS 8000 производства Chroma ATE может работать в качестве системы управления производством, используемой для улучшения процесса. Компания Chroma ATE предоставляет также системы управления производством по условиям заказчика. ■